

[自主研究]

# 光化学反応によるBVOC由来生成物の測定手法の構築と 埼玉県における現況把握

佐坂公規 梅沢夏実 松本利恵 米持真一 長谷川就一 野尻喜好

## 1 目的

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)による大気汚染の状況は深刻であり、その改善は喫緊の課題である。国や県では、その原因物質の一つである揮発性有機化合物(VOC)について、種々の排出抑制策を講じている。一方で、国内の陸生植物から放出されるイソプレン等、生物起源VOC(BVOC)の動態やPM<sub>2.5</sub>生成への寄与は、まだ十分に把握されていない。

本研究では、BVOCの光化学反応により生成するPM<sub>2.5</sub>中の指標化合物について測定・分析手法を構築し、本県におけるBVOCの現況を把握する。今年度は、フィルター上に捕集した粒子状物質に含まれる指標化合物の測定・分析手法について検討した。

## 2 方法

### 2.1 試料採取

前処理・分析手法の検討のためのPM<sub>2.5</sub>試料の採取は、当センター生態園(8、11、1、3月)及び堂平山(東秩父測定局、9、3月)で実施した。採取は、PM<sub>2.5</sub>捕集用の分級器を装着したハイポリウムエアサンプラーにより行い、PM<sub>2.5</sub>を石英繊維フィルター上に捕集した。吸引流量は毎分740L、採取時間は原則日中の8時間、もしくは24時間とし、採取後のPM<sub>2.5</sub>試料は分析まで冷凍保存(-30℃)した。

### 2.2 前処理及び分析手法の検討

BVOCとして代表的な $\alpha$ -ピネン及びイソプレンに由来する指標化合物であるcis-ピノン酸及び2-メチルテトラオールを対象とし、これらをシリル化してGC/MSで測定するための前処理及び分析手法について検討した。

## 3 結果

試料の分析スキームの一例及びGC/MS分析条件を図1及び表1に示す。抽出にはジクロロメタン/メタノール混合溶媒を用いる報告例が多いが<sup>1)</sup>、本研究では適度に濃縮がなされるようジクロロメタン/メタノール2:1(v/v)を採用した。

抽出液中の有機マーカー化合物の多くは揮発性が低く、GC/MS分析には適さないため、予め誘導体化が必要となる。通常、シリル化剤(BSTFA+1%TMCS)とピリジン混合液

との反応(70℃、2~3h)を用いるが<sup>2)</sup>、近年、BSTFA+10%TMCSを用いる事例も報告されている<sup>3)</sup>。本研究では、両条件でシリル化を行い、より操作が簡便でほぼ同等の結果が得られる後者を採用した。

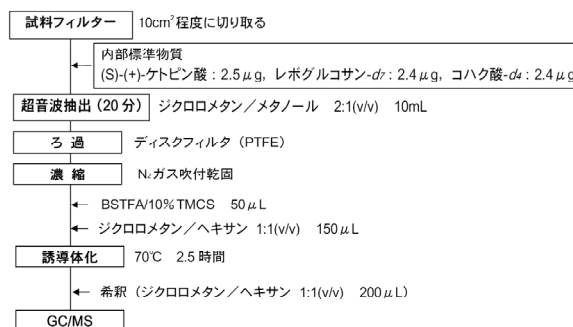


図1 PM<sub>2.5</sub>試料の分析スキーム(24時間採取の場合)

表1 GC/MS分析条件

Instrument	Trace 2000 GC/MS (Thermo)
Column	Rtx-5ms 60m x 0.25mmID x 0.25µm (RESTEK)
Oven temp	60°C (1min) → 10°C/min → 200°C → 5°C/min → 300°C (10min)
Injection	1µL Splitless
Inlet Temp	270°C
Carrier Gas	He, 1.0mL/min
Ionization voltage	70eV
Ion Source Temp	230°C
MS Mode	Scan

本手法で得られた指標化合物の大気濃度を表2に示す。

表2 指標化合物の大気濃度

	CESS生態園		堂平山(東秩父観測所)	
	夏季(ng m <sup>-3</sup> )	冬季(ng m <sup>-3</sup> )	夏季(ng m <sup>-3</sup> )	冬季(ng m <sup>-3</sup> )
cis-ピノン酸	2.7	6.0	5.0	16.0
2-メチルテトラオール	8.5	0.25	11.0	ND

## 4 今後の研究方向

今年度対象とした指標化合物以外にも分析方法を検討するとともに、試料採取地点を増やしながら本県における現況把握を進めることとしたい。

### 参考文献

- 1) Claeyns, M. et al. (2004) Science, 303, 1173-1176. など
- 2) Hu, D. et al. (2008) J. Geophys. Res., 113, D22206.
- 3) 熊谷ほか(2013)第54回大気環境学会年会講演要旨集, P-097.